

Considerar les emissions com un indicador del creixement econòmic demostra la ignorància del cost ambiental en aquest tipus d'anàlisi. Aquest article exposa i comenta les posicions de l'Administració central espanyola en la integració a la política ambiental comunitària, l'anàlisi de les emissions d'òxids de sofre i de gasos d'efecte hivernacle, i les alternatives a les postures oficials.

Política ambiental atmosfèrica: l'Estat espanyol en el context europeu

Núria Castells Cabré

Facultat de Ciències Econòmiques de la Universitat Autònoma de Barcelona*

*«Vegem on ens trobem.
Què és aquell tel de sofre,
allà baix entre la boira?
Sembla que sigui un poble [...]» (1)*

L'interès creixent de la societat i els seus representants pel tema de medi ambient no és una simple qüestió de moda. En els anys del desenvolupament econòmic de tipus extensiu, la qualitat de vida es mesurava en termes quantitativs mitjançant els coneguts indicadors econòmics i de benestar, PIB, renda per càpita, distribució de la renda, pes relatiu dels sectors econòmics, consum d'energia, o indicadors més directes com el grau d'escolarització, el nivell de lectura, el consum d'oci, entre d'altres possible xivatos del grau de desenvolupament assolit. L'eufòria desenvolupista quedà enrera i es començà a prendre consciència de la insostenibilitat de certs patrons de creixement.

En aquesta nova tessitura, la consciència ecològica passà a ser no tan sols marginal, sinó un component més a tenir en compte en l'evolució de la societat. El medi ambient, en general, i l'aire que tots respirem, en particular, és un element que a tots ens afecta. La creixent degradació de la qualitat de l'aire els últims decennis ha traslladat la preocupació des del medi científic, en què es donaren els primers avisos sobre el que s'acostava, fins a la mateixa població. La percepció del problema no és ja un fet teòric revelat per mesuraments quantitativs a partir del control de la qualitat de l'aire, sinó que el mateix ésser humà *mitjà* pot percebre'l quan surt al carrer en certs llocs i ocasions crítiques. Més enllà de l'evident necessitat física de respirar per part de l'ésser humà, ja les antigues filosofies i/o religions orientals han ressaltat sempre la importància de l'acte de respirar. El que inhalem, doncs, no tan sols condiciona la nostra salut física en primer terme, sinó també potser la nostra salut psíquica o espiritual.

Aquest no és el lloc per estendre'ns sobre el rol màgic de l'aire en la vida humana,

però sí que ho és per intentar analitzar quina és la situació actual de la qualitat de l'aire a l'Estat espanyol i quines mesures segueix l'Administració central en relació amb aquest problema. Així, la nostra contribució es dividirà de la manera següent: una introducció relativa als passos seguits per l'Administració central espanyola, tendents a integrar l'Estat en els acords internacionals relatius a la contaminació atmosfèrica, l'anàlisi de les emissions de diòxid de sofre (SO_2) quant que és un dels principals contaminants origen de la pluja àcida i, finalment, una anàlisi de les emissions de diòxid de carboni (CO_2), per la seva contribució a l'efecte hivernacle.

La incorporació de l'Estat espanyol a la negociació ambiental internacional

La incorporació al procés internacional d'acords mediambientals es produeix relativament tard a l'Estat espanyol respecte d'altres països comunitaris. El 1979, es va subscriure a Ginebra, en el marc de les Nacions Unides, el Conveni sobre Transport a Llarga Distància i Transfronterer de Contaminants Atmosfèrics. (2) Aquest conveni responia a la necessitat d'un programa conjunt de gestió mediambiental d'àmbit internacional, que servís com a marc per a l'elaboració d'estratègies, sistemes de vigilància i aplicació de polítiques comunes sobre la qualitat de l'aire. Formalment, la ratificació l'any 1982 per part del govern espanyol del Conveni de Ginebra pot en certa manera considerar-se com la primera d'una sèrie de passes que conformaran, en els següents anys, la jove política ambiental espanyola.

Establint un paral·lelisme entre la terminologia utilitzada pels estudiosos de la Revolució Industrial, podria considerar-se l'Estat espanyol com un *late-comer* (nouvingut) en política ambiental, amb els consegüents avantatges i desavantatges respecte dels països *first-comers* (pioners). (3) Com a *late-comer*, l'Estat espanyol es pot beneficiar de l'aprenentatge i

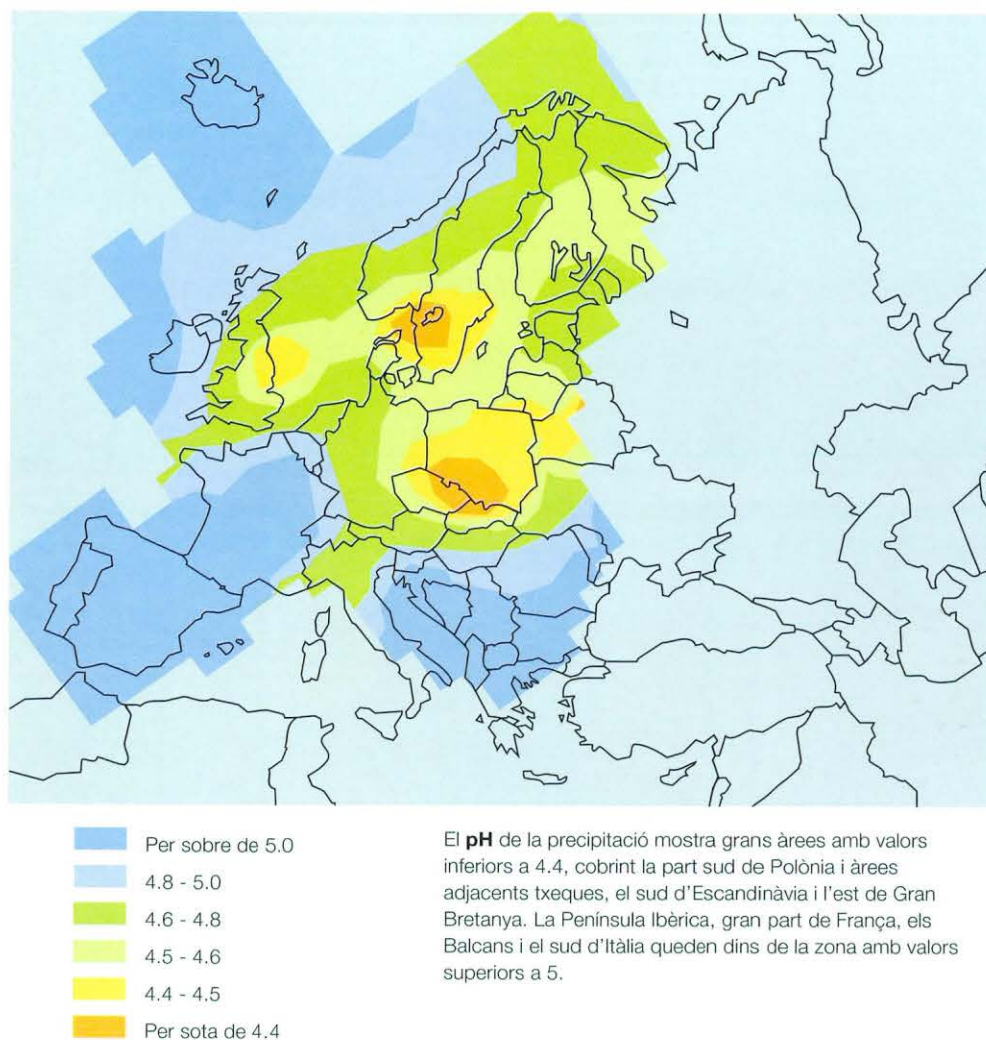


l'experiència realitzats i adquirits pels països que el precediren en l'aplicació de polítiques ambientals. El coneixement d'experiències anteriors permet anticipar potencials efectes perversos que de vegades es deriven de les regulacions.

Aquests efectes perversos es presenten sovint quan hom s'endinsa en l'espínol camp de la internalització d'externalitats. Així, el fet de tenir referències sobre l'efecte net resultant de la coexistència de l'*efecte-renda* i de l'*efecte-substitució* després de la introducció d'un impost amb finalitat ecològica és una informació molt rellevant. Atès que l'*efecte substitució* derivat de la introducció d'un impost depèn en gran mesura de les elasticitats, però que aquestes no són sempre fàcilment estimables, el millor indicador sobre l'efecte real de la introducció de semblant mesura és el saber empíric que ens proporciona l'exemple d'altres països precursors en aquest camp. (4)

La posició del *late-comer* també té els seus desavantatges. Els primers d'arribar a l'arena ambiental han creat un determinat patró de valors en la jerarquització dels problemes ambientals. Aquestes prioritats, si bé no necessàriament explícites, es reflecteixen en la selecció dels temes considerats com a prioritaris en la definició de les polítiques ambientals internacionals. Difícilment podríem delimitar la frontera entre el normatiu i el positiu en la quantificació de la gravetat del problema de la pluja àcida. (5) Clarament, el problema ecològic existeix i té greus conseqüències. Però sabem del cert que no hi ha problemes ecològics d'igual o més importància que estan discriminats quant a nivell d'atenció, simplement perquè no preocupen els països més rics? Així, els problemes com la desertització o la conservació de la biodiversitat, si bé es prenen en consideració, no susciten a la pràctica una decidida política tendent a afrontar amb rapidesa aquests problemes. En el cas espanyol, el problema de la pluja àcida, com il·lustra el Mapa 1, no és tan apressant com en alguns països del nord

● Mapa 1: pH de la precipitació

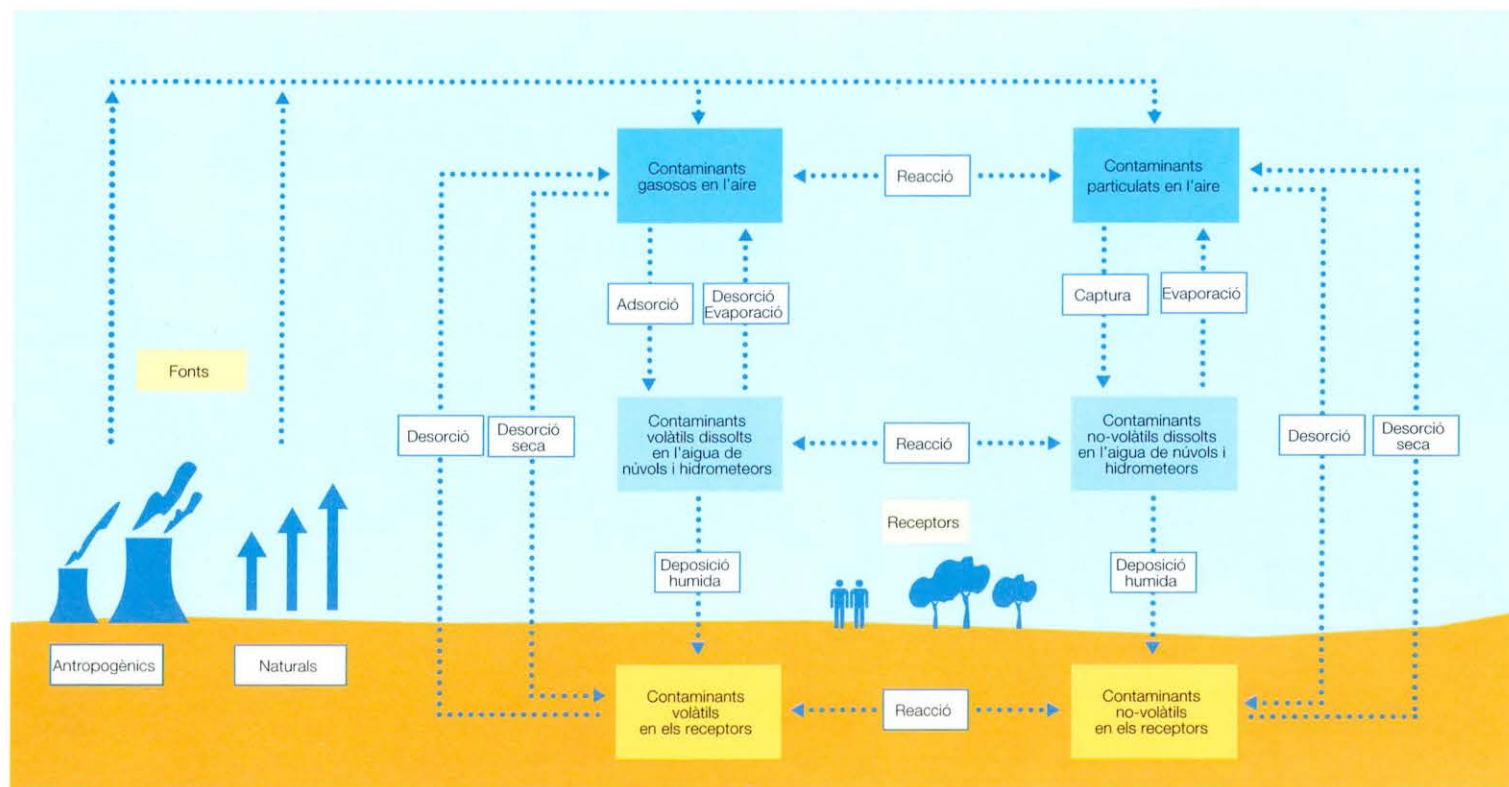


d'Europa, (6) mentre que fenòmens com el de la desertització se situarien en sentit invers. Tanmateix, podem dir que l'Estat espanyol no pretén ser l'*enfant terrible* quant a política ambiental en el context europeu, i per això, lentament però segur, avança en el sentit de reduir o limitar part de les seves emissions contaminants. Com a il·lustració d'aquesta actitud, descrivim a continuació la negociació i la definició de polítiques ambientals relatives a les emissions de sofre.

Protocolos internacionales sobre emisiones de sofre (7)

La creixent preocupació pel fenomen de la pluja àcida s'ha vist reflectida a nivell internacional per l'aprovació, pel juliol de 1985, del protocol d'Hèlsinki sobre reducció d'emissions de sofre. Aquest protocol s'emmarca dins de les accions derivades del Conveni de Ginebra (vegeu Figura 1). Fou signat per 21 països, (8) entre els quals no figura l'Estat espanyol, si

Figura 2



bé ha complert amb els requisits que s'hi estableixen. L'article 2 del Protocol d'Hèlsinki estableix: «**Les parts hauran de reduir les seves emissions anuals de sulfur en l'àmbit nacional o els seus fluxos transfronterers, almenys un 30 %, al més aviat possible i com a màxim el 1993, utilitzant els nivells de 1980 com a base per al càlcul de les reduccions.**»

És interessant notar que dos dels majors emissors de sofre d'Europa com són Polònia i el Regne Unit no firmaren l'acord. L'aleshores ministre de Medi Ambient britànic, qualificà el protocol d'arbitrari en la definició de les mesures. (9) Retreia l'elecció de l'any base (per què 1980 i no un altre), el criteri de fixar un *percentatge* de reducció d'emissions contra la possibilitat de reduir *el nivell d'emissió per càpita*, o el fet que les mesures preconitzades al Protocol no consideraven la *relació*

existent entre impacte ambiental i nivell absolut d'emissions. Aquesta última observació és particularment interessant perquè posa en relleu que l'anàlisi del dany ecològic ha de tenir en compte no tan sols els valors absoluts d'emissions, sinó sobretot l'efecte que aquests tenen en funció del lloc on es disposin. Precisament, aquesta relació està reflectida en el concepte de càrrega crítica (*critical load*), que serà la base per al Segon Protocol del Sofre que previsiblement es signarà el pròxim mes de juny de 1994 a Oslo, aquesta vegada amb l'Estat espanyol entre els diversos signants. Aquest protocol haurà de substituir el d'Hèlsinki.

El concepte de càrrega crítica

El concepte de càrrega crítica permet que es pugui considerar els efectes combinats de les característiques pròpies de cada

ecosistema en contacte amb els agents contaminants. En funció de les seves pròpies característiques, cada ecosistema té una sensibilitat o vulnerabilitat pròpies respecte dels diferents agents contaminants. Així, per exemple, un sòl més calcarí que un altre té més capacitat per neutralitzar els efectes de la pluja àcida. Estrictament, la càrrega crítica està definida a Nilsson i Greenfelt (1988) (10) de la manera següent: «**Estimació quantitativa d'exposició a un o més contaminants per sota de la qual els efectes perjudicials que es consideren significatius sobre elements específics del medi ambient no es produeixen d'acord amb els coneixements actuals.**»

La introducció d'aquest concepte ha obert noves possibilitats del fenomen de la pluja àcida. Així, és una mesura que té en compte tant les deposicions com les ca-



Construïda la base informativa que serveix per alimentar el model d'avaluació integrada que servirà de base per a la definició concreta dels paràmetres del Protocol, apareix aleshores un problema d'elecció de l'instrument de mesura. El model elegit per a aquest Protocol ha estat el de RAINS, (13) desenvolupat per l'IIASA (14) (Àustria). Existeixen dues propostes alternatives de models d'avaluació integrada:

- CASM: *Coordinated Abatement Strategies Model*, desenvolupat per l'Imperial College de Londres;
- ASAM: *Abatement Strategies Assessment Model*, desenvolupat per l'Institut de Medi Ambient d'Estocolm (SEI).

Aquesta descripció tècnica no tindria més sentit en aquest article si l'elecció d'un model o altre no tingués conseqüències polítiques. El fet que, si bé RAINS sembla ser el model *vencedor* pel fet que ha estat acceptat com el model base sobre el qual treballar per a la definició dels escenaris, l'aplicació dels seus resultats per al cas espanyol implica costos més grans en la posada en pràctica de les mesures de reducció d'emissions respecte dels que resultarien d'aplicar models alternatius. (15) Això es deu a la combinació resultant dels fets següents:

- Malgrat que RAINS parteix d'una desagregació regional, dividint el territori en cel·les de 150 x 150 km, el resultat és un únic valor límit de *reducció d'emissió* aplicable per a *tot el país* (vegeu Quadre 1).
- L'Estat espanyol, com s'il·lustra al Mapa 5, (16) té l'any 1990 un únic punt amb excés de càrrega crítica, el corresponent a la cel·la de la central tèrmica de Dos Pontes, a Galícia. (17) Com a contrast, podem observar el cas d'Holanda en què l'excés de càrrega crítica de sofre està repartit molt més uniformement per tot el territori i, en general, això passa al nord d'Europa. L'Estat espanyol es caracteritza, doncs, per una distribució no homogènia de la contaminació i un gran territori. Quines conseqüències té això per a l'Estat espanyol? L'elecció d'un mateix model

● **Quadre 1. Segon Protocol del Sofre**



Intenció:

Les parts controlaran i reduiran les seves emissions de sofre amb l'objectiu de reduir el seu dipòsit i protegir el medi ambient dels seus efectes acidificants, assegurant, tan aviat com sigui raonablement possible, que el dipòsit a llarg termini de compostos de sofre no excedeixi les càrregues crítiques.

Escenari objectiu: 60 % Gap Closure

Considerant un nivell de càrrega crítica de percentil 5, és a dir, corresponent a una protecció de l'ecosistema del 95 %, aquest escenari proposa reduir un 60 % en l'horitzó 2005 l'excés sobre la càrrega crítica respecte dels valors de 1990.

Implicacions per a l'Estat espanyol en funció de l'escenari objectiu segons l'ús de diferents models

Càrrega crítica estimada de la cel·la de Dos Pontes: 2.020 mg/m² any
Dipòsit mitjà sobre la mateixa cel·la: 4.670 mg/m² any

RAINS: Emissió límit de 1.485 KTm
CASM: Emissió límit de 1.484 KTm
ASAM: Emissió límit de 1.958 KTm

Percentatge de reducció d'emissions corresponents respecte de 1980

RAINS: 55 %
CASM: 55 %
ASAM: 41 %

Resultats:

En tots els casos, el nivell de protecció global de l'ecosistema se situa al 98 % per a l'Estat espanyol (independentment del model aplicat), mentre que per al conjunt d'Europa se situaria al 93 % després d'aplicar a cada país les reduccions calculades pel model RAINS per assolir l'escenari objectiu.



d'avaluació per a països de tan diferents característiques implica costos d'implementació de les polítiques molt desiguals entre els diferents països. Així, per exemple, el model calcula una reducció d'emissions basada en l'excés de càrrega crítica de l'única cel·la amb excés, la de Galícia. Tot això, tanmateix, no redundaria en un nivell superior de protecció de l'ecosistema del qual resultaria en cas d'aplicar reduccions puntuals en els punts crítics i no de manera uniforme en tot el territori. El 1990, la protecció de l'ecosistema espanyol, quant als valors rellevants per a aquest conveni, era ja del 98 %, fonamentalment gràcies a les característiques del nostre sòl amb gran capacitat de neutralització del dipòsit àcid. Tot i que l'Estat espanyol aplicarà les reduccions calculades per RAINS, el nivell de protecció de l'ecosistema continuaria sent del 98 %, mentre que la protecció mitjana europea que s'espera assolir si es compleixen els objectius del protocol és del 93 % (vegeu Quadre 1 bis).

El Quadre 1 bis mostra els costos estimats de l'aplicació de les mesures dirigides a assolir els objectius del Protocol, per a tots els països participants en l'acord. Es pot observar que en el cas espanyol, la reducció en un 55 % de les emissions de S_2 comporta un cost en relació amb el PIB del 0,07 %. Només tres membres de la Unió Europea, França, Portugal i Luxemburg, tenen costos estimats inferiors per obtenir respectivament nivells de protecció de l'ecosistema superiors per als dos primers i inferior per al tercer, aquest darrer amb un nivell d'emissió insignificant. En cost per càpita, només França i Portugal tenen estimacions inferiors a la del cas espanyol, 8 i 7 marcs per any respectivament davant de 13 marcs per a l'Estat espanyol.

Per altra banda, l'anàlisi de les dades d'emissió per estimar la contribució de les emissions espanyoles sobre les cel·les amb excés de càrrega crítica de la resta de països europeus mostra que en cap cas aquestes emissions són responsables en

● Quadre 1bis

País o regió	Emissions		Costos		Protecció	
	Kilotones SO_2	Canvi de percentatge des de 1980	Milions marcs per any	Percentatge de PIB	Marc per càpita per any	Percentatge d'ecosistemes
Albània	132	+31	0	0,00	0	100
Alemanya de l'Est	230	95	2247	0,29	77	67
Alemanya de l'Oest	520	-84	3863	0,29	77	67
Antiga CSFR	853	-72	1234	0,61	79	80
Antiga Iugoslàvia	1016	-22	766	0,39	32	93
Àustria	78	-80	514	0,25	68	90
Belarus	457	-38	69	0,07	7	100
Bèlgica	190	-77	749	0,28	76	75
Bulgària	520	-50	252	0,32	28	85
Dinamarca	58	-87	656	0,47	128	93
Espanya	1485	-55	515	0,07	13	98
Finlàndia	116	-80	864	0,65	174	95
França	675	-80	442	0,03	8	99
Grècia	595	+49	213	0,18	21	100
Hongria	521	-68	279	0,28	26	99
Irlanda	132	-41	101	0,17	29	96
Itàlia	1042	-73	1327	0,09	23	92
Luxemburg	10	-58	7	0,06	19	87
Moldàvia	231	-30	90	0,23	21	100
Noruega	34	-76	293	0,27	69	77
Països Baixos	106	-77	719	0,19	46	38
Polònia	1397	-66	2178	0,91	56	71
Portugal	294	+11	68	0,05	7	100
Regió Bàltica ¹	89	-80	642	0,79	72	99
Regne Unit	1011	-79	2439	0,17	42	91
Romania	1065	-41	809	0,73	35	100
Rússia ²	3725	-38	1334	0,53	14	100
Kola-Kaleria	271	-58	313	0,53	14	100
St.Petersburg	105	-79	186	0,53	14	100
Suècia	88	-83	742	0,32	87	91
Suïssa	60	-52	16	0,01	2	85
Turquia	2887	+236	0	0,00	0	100
Ucraïna	1696	-56	2065	0,44	40	100
Mar Bàltica	74	+1	0	-	-	-
Mar del Nord	174	+1	0	-	-	-
Oceà Atlàntic	317	0	0	-	-	-
Europa	22254	-59	25990	0,21	93	93

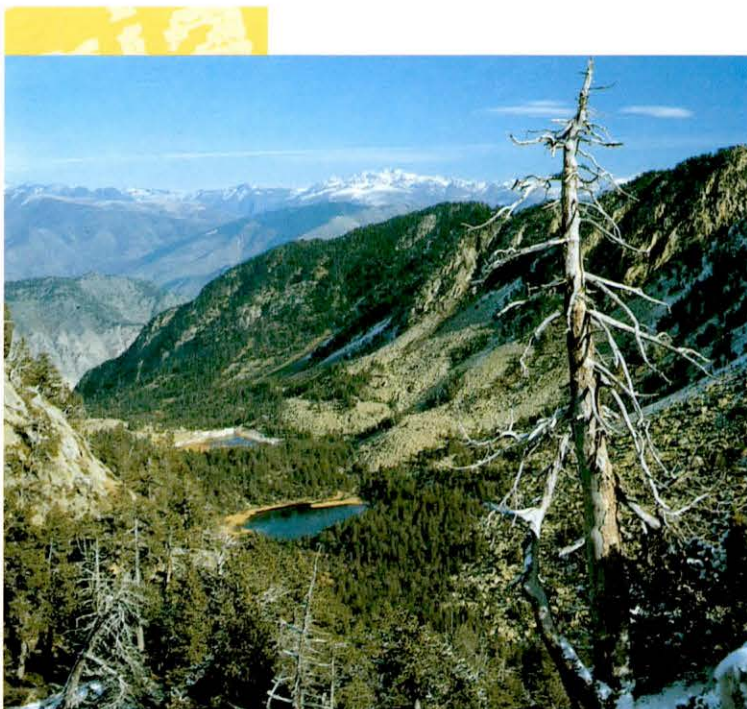
1. Estònia, Lituània i Kaliningrad.

2. Federació Russa dins de l'àrea de l'EMEP, les regions de Kola-Kaleria, St. Petersburg i Kaliningrad excloses.

més d'un 10 % del dipòsit total de la cel·la. Així, l'eventual argument que el nivell de reducció d'emissions imposat a Espanya es justificaria per la seva contribució a l'excés de càrrega crítica en altres països tampoc troba fonaments a la llum d'aquestes dades.

En síntesi, la descripció del procés negociador relatiu al sofre posa en relleu de nou els conflictes existents entre països de tan diferents característiques geoclimàtiques i altres com les del nord i el sud d'Europa. Els països del nord s'enfronten a problemes de diferent caire pel fet que estan més densament poblats, els seus territoris solen ser més reduïts, la distribució de la seva contaminació més uniformement repartida, i per això el tipus de polítiques de reducció de contaminació atmosfèrica, que per a uns poden ser abordables i efectives, poden representar per a d'altres alts costos comparatius sense que per això signifiqui una notable millora respecte del que es podria obtenir mitjançant l'aplicació de polítiques que tinguessin en compte les peculiaritats de cada cas.

Durant el procés de negociació del Segon Protocol del Sofre, els altres socis han reconegut els problemes que l'Estat espanyol ha plantejat respecte de la definició dels paràmetres, però ja que el model RA-INS és el model oficialment acceptat i atesa la imminència de la signatura d'aquest protocol, sembla difícil que a curt termini es trobi una solució de compromís abans de la seva firma. Les discrepàncies de la posició espanyola sobre la negociació en curs queden sintetitzades en les conclusions següents: «[...] **pot concloure's que el pròxim protocol del sofre, si manté els càlculs actuals proporcionats per RAINS, obligaria l'Estat espanyol a emprendre reduccions en les seves emissions de SO₂ incoherents amb les necessàries per assolir els objectius ambientals proposats. Això no es veuria acompanyat d'una millora en la protecció ambiental del nostre país, donant-se per contra la**



La descripció del procés negociador relatiu al sofre posa en relleu de nou els conflictes existents entre països de tan diferents característiques geoclimàtiques i altres com les del nord i el sud d'Europa

paradoxa que s'exigiria reduir en zones que no estan sotmeses a excés. Tampoc estan justificades aquestes reduccions per la potencial contaminació transfronterera de les emissions espanyoles.»

L'efecte hivernacle i les emissions de diòxid de carboni

L'efecte hivernacle és un altre dels fenòmens d'actualitat en la creixent presa de consciència dels problemes ecològics del nostre planeta induïts per l'activitat humana. Si bé l'anomenat efecte hivernacle és originalment un fenomen natural del qual depèn l'equilibri climàtic del nostre planeta generant una temperatura adequada a les nostres condicions de vida, en aquest segle l'acceleració de les emissions antropogèniques a l'atmosfera ha provocat un desequilibri en el delicat mecanisme de l'efecte hivernacle. Tot i que les seves conseqüències a mig i llarg termini encara no estan ben definides des del punt de vista científic, els fòrums interna-

El tipus de polítiques de reducció de contaminació atmosfèrica, que per a uns poden ser abordables i efectives, poden representar per a d'altres alts costos comparatius

cionals en què s'ha discutit aquesta problemàtica ambiental han propugnat les anomenades *no-regret policies*. Aquesta aproximació consisteix a no deixar de prendre aquelles mesures que se sap que serien positives en qualsevol cas. En aquest sentit, l'adopció de mesures al més aviat possible tendents a la limitació d'emissions de diòxid de carboni a l'atmosfera formaria part d'aquest tipus de polítiques, ja que tot i que no es coneix del cert la magnitud del dany que es causaria seguint la tendència actual sense control, sí que se sap que és perjudicial.

En aquest context s'emmarca la signatura de la Convenció del Canvi Climàtic a Rio de Janeiro pel juny de 1992, per part de 150 països, convenció que reconeix la necessitat de frenar l'emissió de gasos d'efecte hivernacle (GHG) a l'atmosfera. Com un primer pas cap a la consecució d'aquest objectiu, les nacions industrialitzades es comprometeren a lliurar informació —en forma de plans nacionals— sobre mesures i polítiques tendents a estabilitzar, individualment o conjunta, aquestes emissions antropogèniques l'any 2000 al nivell que tenien l'any 1990.

Posició europea en les emissions de diòxid de carboni

En línia amb el devenir internacional en política ambiental, el Consell de Ministres de Medi Ambient i Energia del 29 d'octubre de 1990 de la Comunitat Europea fixà l'objectiu comú d'estabilitzar per a l'any 2000 les emissions de CO₂ al nivell que la Comunitat conjuntament emetia l'any 1990. Com a posterior objectiu, es plantejava anar reduint progressivament les emissions en l'horitzó 2005 i 2010. (18) Conseqüentment, la comissió elaborà una proposta d'estratègia comunitària per limitar les emissions de CO₂ i per millorar l'eficiència energètica (SEC(91)1744). El Consell de Ministres conjunt d'Energia/Medi Ambient del 13 de desembre de 1991 aprovà aquesta proposta, que consistia bàsicament en tres elements: (19)



a) Un conjunt de mesures reguladores i voluntàries principalment destinades a millorar l'eficiència energètica.

Els programes corresponents a aquestes mesures són els següents. (20)

- SAVE: Special Action Programme for Vigorous Energy Efficiency (DG XVII); l'objectiu d'aquest programa és el d'estimular accions decidides per augmentar l'eficiència energètica de la Comunitat, (21) amb un pressupost de 35 mecus per al període 1991-1995;

- ALTENER: Alternative Energy (DG XVII); el seu objectiu és promoure accions de desenvolupament de fonts noves o renovables d'energia. Per això, s'estableixen tres parts:

- eliminació de les barreres a la comercialització de fonts noves i renovables d'energia mitjançant mesures reguladores i administratives;

- reforçar la competitivitat de les fonts noves i renovables d'energia mitjançant accions específiques de suport;

- millora dels intercanvis d'informació mitjançant la creació d'una xarxa apropiada.

El pressupost corresponent és de 40 mecus per a 1993-97;

- THERMIE: Technologies Européennes pour la Maîtrise de l'Energie (DG XVII); aquest programa dona suport a projectes que permetin la posada en funcionament de noves tecnologies energètiques, la realització de les quals estigui lligada a un risc important, en els sectors corresponents a:

- ús racional de l'energia i economia d'energies en el sector transport;

- tècniques ecològiques de transformació del carboni o altres combustibles sòlids;

- recerca i explotació de jaciments de petroli i gas, transport i emmagatzemament d'aquests fluids.

El pressupost corresponent és de 700 mecus per a 1990-95.

b) Una nova iniciativa fiscal: una taxa mixta sobre emissions de CO₂ i energia.

Des d'un punt de vista econòmic, tal com assenyalen Antón Valero i De Bustos Guardano, (22) «un impost basat en l'emissió de CO₂ derivada de la utilització de cada tipus d'energia seria el més apropiat per assolir de manera específica l'objectiu de reducció de les emissions de CO₂. Tanmateix, en considerar altres aspectes de la política comunitària com la seguretat en l'abastament energètic, la reducció de l'emissió d'altres gasos hivernacle, l'eficiència en l'ús de l'energia, etc., pot resultar més apropiada l'elecció d'un impost mixt d'energia/CO₂».

L'anomenada ecotaxa ha estat objecte de moltes polèmiques i fins ara no s'ha aconseguit portar-la endavant. Es rebutjà la seva aprovació el passat mes de desembre. S'han fet nombrosos estudis analitzant quines serien les conseqüències econòmiques de la seva aplicació i quins efectes

s'aconseguïrien sobre les reduccions d'emissions de CO₂. En vista de la pèrdua de competitivitat relativa que podria suposar la introducció de l'impost per a la indústria comunitària, es proposà també que la seva aplicació fos condicionada a la introducció d'un impost equivalent o de mesures d'efecte similar per part de la resta dels països membres de l'OECD, per evitar aquest pèrdua de competitivitat. (23) Fins ara no s'ha arribat a un compromís sobre l'aplicació de l'impost.

c) Elaboració de programes nacionals complementaris que conjuntament permetessin assolir els objectius establerts per la Comunitat.

Això es faria sempre sota la llum de la subsidiarietat, és a dir, que la definició dels programes nacionals, en cada cas, hauria de tenir en compte les especificitats econòmiques, culturals i geogràfiques, entre d'altres característiques, de cada país membre.

Aquesta menció del *principi de subsidiarietat* i el fet d'establir un *objectiu conjunt en el nivell global d'emissions comunitari* en lloc d'individual són els dos punts clau que cal tenir en compte quan s'analitzi el programa nacional elaborat pel govern espanyol en resposta a l'estratègia comuna anteriorment descrita.

Programa Nacional de Limitacions d'Emissions de CO₂

En el cas espanyol, els objectius i les mesures contemplades al Programa Nacional de Limitacions d'Emissions de CO₂ (24) relatives al sector energètic, provinents de l'ús de combustibles fòssils amb finalitats energètiques, s'emmarquen dins de les mesures compreses al Pla Energètic Nacional 1991-2000 (PEN). (25)

La posició espanyola reflectida al contingut del programa nacional es basa en els dos principis que hem esmentat a la secció anterior.

- com a membre de la Unió Europea, l'Estat espanyol proposa, no una reducció de les seves emissions, sinó una correcció de la tendència que aquestes haguessin tingut amb l'adopció de les mesures proposades al PEN. Així, conjuntament, el grup de països comunitaris ha d'estabilitzar les seves emissions, però això no significa un repartiment lineal de les correccions en nivell d'emissions, sinó que alguns incrementaran la seva quota relativa mentre que d'altres la reduiran;

- l'Estat espanyol justifica la seva necessitat d'incrementar encara el seu nivell d'emissions per càpita, basant-se en el principi de subsidiarietat que permet tenir en compte les especificitats nacionals en la definició pràctica de l'objectiu global comunitari prefixat. Atès que el creixement econòmic previst en aquelles dates per a Espanya era superior a les dels altres socis comunitaris, i vist que es considerava necessari reduir les diferències econòmiques amb ells, l'increment de les emissions per càpita de CO₂ era considerat per part del govern espanyol una condició per assolir els objectius de creixement econòmic.

El Consell d'Energia/Medi Ambient del 29 d'octubre acordà que «[...] **els països amb baixes emissions per càpita tenen el dret de fixar objectius i estratègies d'acord amb les necessitats del seu desenvolupament social i econòmic [...].**»

Les dades de la Taula 1 de mesurament per càpita de CO₂ a la Unió Europea mostren que països com l'Estat espanyol i Portugal emeten la meitat que països com per exemple Alemanya.

Així, tenint en compte el baix nivell *relatiu* (26) de les seves emissions per càpita, i ateses les previsions de creixement econòmic que existien en el moment d'elaborar el PEN i el Programa Nacional de Limitacions d'Emissions de CO₂, l'Estat espanyol justificava la seva necessitat d'augmentar fins a un 25 % el seu nivell d'emissions per càpita de CO₂ l'any 2000 respecte de l'any 1990. Tot i amb això, el

● Taula 1. Emissions de CO₂ per càpita (1989)

País	Índex
Alemanya	137
Bèlgica	133
Dinamarca	122
Espanya	64
França	79
Grècia	84
Irlanda	103
Itàlia	81
Luxemburg	400
Països Baixos	118
Portugal	45
Regne Unit	122
Europa Central 12	100

Font: Pla Energètic Nacional 1991-2000, p. 143

PEN proposa mesures relacionades amb la consecució d'una millor eficiència energètica, programes d'estalvi i substitució d'energia, introducció de tecnologies netes, entre d'altres actuacions. Les projeccions dels nivells d'emissions de CO₂ amb i sense mesures PEN mostren que haguessin crescut un 45 % en lloc del 25 % projectat fins a l'any 2000, sota les mateixes premisses.

La lògica seguida a l'argument inherent al Programa Nacional Espanyol, amb la seva conseqüent legitimació de l'increment d'emissions de CO₂ per càpita durant aquest decenni, es fonamenta en l'elecció del punt de referència des del qual mesurar la posició espanyola al rànquing dels emissors de diòxid de carbó. Si en lloc de considerar la Unió Europea es considera el context mundial (vegeu Quadre 2), aleshores la interpretació podria ser una altra, tal com assenyala Joan Martínez Alier: (27) **«L'Estat espanyol hauria de reduir les seves emissions de CO₂ perquè la seva proporció per càpita està per sobre del percentatge mun-**

● Quadre 2. Països amb les emissions industrials de diòxid de carboni més altes, 1989

Total d'emissions de CO ₂ per país (tones per milió mètric)		
1	Estats Units	4.869.005
2	URSS	3.804.001
3	Xina	2.388.613
4	Japó	1.040.554
5	Alemanya(s)	964.028
6	Índia	651.936
7	Regne Unit	568.451
8	Canadà	455.530
9	Polònia	440.929
10	Itàlia	389.747
11	França	357.163
12	Mèxic	319.702
13	Sud-àfrica	278.468
14	Austràlia	257.480
15	Txecoslovàquia	226.347
16	Rep. Corea	221.104
17	Romania	212.193
18	Brasil	206.957
19	Espanya	203.227
20	Aràbia Saudita	173.776
21	Iran, Rep. Islàmica	166.074
22	Rep. Dem. Corea	151.488
23	Indonèsia	137.726
24	Iugoslàvia	132.901
25	Turquia	126.078
26	Països Baixos	124.990
27	Argentina	118.157
28	Bulgària	106.989
29	Bèlgica	98.104
30	Veneçuela	95.887
31	Egipte	79.483
32	Nigèria	79.263
33	Tailàndia	77.680
34	Grècia	70.920
35	Iraq	68.898
36	Hungria	64.076
37	Paquistàn	60.973
38	Suècia	58.888
39	Colòmbia	53.831
40	Àustria	51.699
41	Finlàndia	51.300
42	Emirats Àrabs Units	50.944
43	Malàisia	49.061
44	Dinamarca	47.009
45	Algèria	46.492
46	Noruega	46.009
47	Filipines	40.960
48	Portugal	40.912
49	Suïssa	39.326
50	Libia	37.842

Font: Capítol 24, "Atmosfera i Clima" Taula 24.1

Nota: Les dades d'Alemanya inclouen l'antiga República Federal d'Alemanya i la República Democràtica Alemanya

dial i molt per sobre de la mitjana mundial; tanmateix, en el context europeu, l'Estat espanyol està per sota de la mitjana, i en conseqüència, pel que fa a CO₂, ha estat més verd perquè era més pobre.»

Més enllà de les consideracions normatives sobre si l'Estat espanyol és o no pobre o verd, el PEN és el primer pla energètic de l'Estat espanyol que té en compte la dimensió ambiental. Tot i amb això, els seus objectius són discutits pels grups ecologistes. Particularment, el grup AE-DENAT i l'Àrea de Planificació Econòmica d'Esquerra Unida presentaren uns mesos abans de l'aparició del *PEN 1991-2000* el document *Energía 2000* amb la proposta d'un Pla Energètic Alternatiu (PEA). (28) S'hi inclouen una sèrie de propostes d'actuació concretes i de regulacions normatives per comptabilitzar el respecte al medi ambient i els requeriments energètics del país. Amb un mateix horitzó temporal —l'any 2000—, es proposava una reducció del 12 % en el nivell d'emissions de CO₂ en lloc del 25 % d'increment que poc després vindria proposat pel PEN oficial. (29) Els Quadres 3 i 4 recullen les previsions tendencials i amb mesures del Pla Alternatiu sobre Emissions de Diòxid de Carboni i de Sofre. Les actuacions previstes al *PEN 1991-2000* per a la consecució dels objectius mediambientals es centren, principalment, en la selecció de l'estructura del nou equipament elèctric, els combustibles que cal utilitzar, les inversions en tecnologia de combustió neta, el programa d'estalvi i eficiència energètica, i també els esforços i recursos que es dediquen a l'I+D energètic en relació amb el medi ambient. Una peça clau en la definició de les mesures en benefici del medi ambient és el Pla d'Estalvi i Eficiència Energètica (PAEE). Tot i que no entrem en el detall de totes les actuacions previstes pel PEN, és important esmentar que la política de transports també forma part de les mesures considerades, per tal com el sector de transports constitueix de manera important amb les seves emissions a

l'efecte hivernacle, sobretot pel que fa al transport terrestre. Les dades d'Alcántara i Roca (30) (vegeu Quadre 5) mostren, per al cas espanyol, les variacions en consum d'energia primària per al període 1980-90 del sector transports.

Finalment, cal assenyalar que, si bé les previsions del PEN apuntaven a un augment del 25 % de les emissions de CO₂, i així ho recollia el consegüent programa nacional, la realitat econòmica ha estat diferent a la prevista a les projeccions. Així, en el passat mes de març, la secretària d'Estat de Medi Ambient, Cristina Narbona, donà suport a la idea de revisar a la baixa l'increment previst al PEN del 25 % ja que aquest es basava en **«un creixement de l'economia espanyola que no s'ha produït en els últims anys i que probablement no es donarà en els pròxims»**. (31)

Conclusions

Amb la presentació dels dos casos particulars de contaminació anteriorment descrits, relatius a la pluja àcida i l'efecte hivernacle, no hem pretès ser exhaustius sinó mostrar que la voluntat teòrica per part de la comunitat internacional troba esculls quan es tracta de definir la contribució de cada país a la consecució de l'objectiu global. Per la seva pròpia naturalesa, el problema de la contaminació s'emmarca en tota l'àrea relativa al tractament de les externalitats. Això ens condueix inevitablement a l'aparició dels fenòmens del polissó (*free-rider*) i de la inestabilitat pròpia dels cartells, per esmentar alguns dels problemes amb què es troben els decisors (*decisions-makers*) a l'hora de definir les estratègies necessàries per afrontar problemes relacionats amb els béns públics i l'equitat distributiva en els costos derivats de l'aplicació de les polítiques. Existeix una tensió entre la necessitat col·lectiva cada vegada més apressant d'actuar decididament per no continuar degradant l'ambient, i l'exis-

● Quadre 3. Emissions a l'atmosfera de carboni (milions Tm)

	1989	Tendencial/200	PEA/2000
Carbó	19,6	22,3	19,1
Petroli	31,5	32,6	23,0
Gas	2,8	5,4	5,4
Total	53,9	60,3	47,5
Reducció PEA	12%	21%	

● Quadre 4. Emissions a l'atmosfera de SO₂ (milers Tm)

	1989	Tendencial/200	PEA/2000
Carbó	2.072,2	2.169,0	413
Petroli	535,8	449,8	105
Gas	20,4	42,8	41,8
Total	2.628,4	2.661,6	559,8
Reducció PEA	79%	79%	

● Quadre 5. Consum d'energia primària del transport (Mtoe)

	1980	1990	Variació 1980/90 %
Carretera	11,6	19,7	69,8
Total	18,0	25,6	42,2
Carretera/total	64,4%	77,0%	

Font: Alcántara, V. i Roca, J., 1993



Més enllà de les dificultats derivades de la mateixa naturalesa del problema mediambiental, existeixen grans diferències derivades de les especificitats nacionals

tència dels interessos conflictius de les diferents parts implicades en la definició i posada en pràctica de les mesures corresponents.

Més enllà de les dificultats derivades de la mateixa naturalesa del problema mediambiental, també existeixen grans diferències derivades de les especificitats nacionals dels països quan depassa la implementació i definició de polítiques nacionals tendents a aconseguir els objectius acordats globalment al fòrum internacional. Tal com esmenta Susana Aguilar, les estratègies ambientals a l'Estat espanyol o a Alemanya corresponen a models socioculturals molt diferents, qualificant-los respectivament com a *sectorials* i *globals*. Citant les seves paraules «**la política ambiental a l'Estat espanyol ha mancat d'una estratègia global conservacionista [...] s'ha basat fonamentalment en estratègies ad hoc que abordaven problemàtiques específiques de degradació ecològica que requerien urgent reparació**». (32) A països com Alemanya i Holanda la política ambiental ha gaudit d'un consens més gran per part dels diferents actors socials, quant a determinats projectes ambientals que han estat discutits entre els diferents representants de la societat —sectors econòmics, govern, grups ecologistes, consumidors—, prèviament a la seva aprovació. (33)

Per a una efectiva posada en pràctica de mesures destinades a la protecció del medi ambient, es requereix una interacció mútua entre la societat i les seves institucions, com també cooperació entre els diferents responsables administratius per aconseguir sinergies entre les diferents mesures. El problema ambiental es caracteritza per requerir alhora la coordinació a nivell macro en tant que la contaminació no coneix fronteres, però també micro en tant que la implementació de polítiques, com s'ha fet palès a la secció 2, requereix tenir en compte les especificitats locals. Així, una coordinació dels diferents organismes competents, juntament amb una

major informació al públic i més atenció a les demandes socials en aquest sentit poden ser unes premisses recomanables amb vista a la posada de llarg de la nostra jove política ambiental

Notes

1. Frost, R (1962). *In the Clearing*, p. 53. Holt, Rinehart and Winston, Nova York.
2. United Nations/Economic Commission for Europe Long Range Transboundary Air Pollution (UN/ECE LRAATP), Ginebra, 1979.
3. Entre d'altres països, es podria esmentar Alemanya i Holanda.
4. Si bé les elasticitats estimades a partir de la realitat en altres països pot servir de referència, cada model de societat origina uns comportaments diferents, i per això no podem assegurar que la reacció d'un grup social davant d'una certa mesura sigui la mateixa que la d'un altre grup de diferents característiques culturals. Es recomana sempre cautela, doncs, en la *importació d'aquest tipus d'informació*.
5. Vegeu Figura 1 per a la il·lustració del fenomen de la pluja àcida.
6. El Mapa 1 mostra el pH de les precipitacions a Europa. Com més gran és el pH, menor és l'acidesa. Es considera que la pluja no contaminada té un pH de 5,6.
7. El contingut d'aquesta secció es basa principalment en dades aportades per la Direcció General del Medi Ambient del Ministeri d'Obres Públiques, Transport i Medi Ambient.
8. Aquests 21 països són els que segueixen: Dinamarca, Finlàndia, Noruega, Suècia, Àustria, Canadà, França, Alemanya (comptava per dos en aquelles dates), Holanda, Suïssa, Bèlgica, Bulgària, Bielorússia, Txecoslovàquia, Hongria, Itàlia, Liechtenstein, Luxemburg, Ucraïna, i l'URSS.
9. Hordijk, L. (1991), *An Integrated Assessment Model for Acidification in Europe*. Tesi doctoral, Universitat Lliure d'Amsterdam.
10. Nilsson, J. i Greenfelt, P. (eds.).
11. Ministeri d'Obres Públiques, Transport i Medi Ambient, juliol 1993. *Consideraciones sobre el Segundo Protocolo del Azufre*.
12. El programa EMEP (Co-operative Programme for the Monitoring and Evaluation of the Long Range Transmission of Air Pollutants in Europe) té com un dels seus objectius proporcionar informació sobre la concentració i deposició de contaminants atmosfèrics, així com la quantitat i la importància del transport a gran distància de contaminants i els seus fluxos a través de les fronteres dels diferents països.
13. Regional Acidification Information and Simulation Model.
14. International Institute for Applied System Analysis, Laxenburg, Àustria.
15. En particular la major diferència es donaria per a l'Estat espanyol aplicant ASAM en lloc de RAINS.
16. Els mapes 4 i 5 presenten respectivament els nivells de dipòsits de sofre a Europa i l'excés sobre la càrrega crítica en el mateix territori, sempre per a l'any 1990. Per a una anàlisi més detallada de les dades, vegeu Castells Cabré, N. (1994) *Spanish policy on greenhouse gases and acid rain*. Comunicació presentada a la Second International Conference on «Implications and applications of bioeconomics». Palma de Mallorca, 11-13 de març de 1994.
17. L'observador atent no deixarà de notar que l'altre «punt negre» que apareix al mapa 4 de dipòsits de sofre corresponent a la central tèrmica d'Andorra de Terol desapareix en el mapa que il·lustra l'excés sobre càrrega crítica. Això planteja la paradoxa que un cas de contaminació, el de Terol, que almenys sobre el paper desapareix quan es pren en consideració la capacitat de neutralització de l'ecosistema, té fins i tot una dimensió judicial, mentre que el cas de la central tèrmica de Galícia, malgrat que les seves conseqüències són més grans quant a dades de dany sobre l'ecosistema, no ha generat fins ara cap causa judicial.
18. Ministeri d'Obres Públiques, Transport i Medi Ambient. *Consideraciones sobre el segundo protocolo del azufre*. Madrid, juliol 1993.
19. Commission of the European Communities, març 1993. *Recent Economic Trends*. European Economy, suplement A, núm. 3.
20. Commission of the European Communities, abril 1993. *Dictionary of Acronyms for European Community Programmes and Actions Plans*. 4a. ed.
21. Decisió del Consell del 29-10-91. JO-L-307, 8.11.91, pp. 34.
22. Anton Valero, V. i Del Bustos Guardado, A. (1993). *Una estimación del impacto en precios debido a la implantación del impuesto CO₂/energía en España*. Ministeri d'Economia i Hisenda: Comunicació presentada a la X International Conference on Input-Output Techniques, Sevilla, març-abril 1993.
23. Commission of the European Communities, març 1993. *Recent Economic Trends*. European Economy, suplement A, núm. 3.
24. Ministeri d'Obres Públiques, Transport i Medi Ambient, juliol 1992. *Programa Nacional de Limitación de Emisiones de CO₂*. Direcció General del Medi Ambient.
25. Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç (1991). *Plan Energético Nacional 1991-2000*. Secretaria General de l'Energia i Recursos Minerals. CIEMAT.
26. En relació amb els països membres de la Unió Europea.
27. Martínez Alier, J. (1994). *The Environment as a luxury good or «too poor to be green»*. Proceedings del Simposi Internacional Models of Sustainable Development. Exclusive or Complementary Approaches of Sustainability? pp. 1071-1.032. Paris, 13-15 març 1994.
28. AEDENAT i Esquerra Unida (1991). *Energía 2000. Plan energético alternativo para un crecimiento sostenido*. Madrid.
29. El PEA recull també mesures per a emissions de SO₂ i NOx en relació amb la pluja àcida. Es proposa respectivament reduccions del 80 i del 60 % per a l'any 2000.
30. Alcántara, V. y Roca, J. (1993). *Analysis of the Changes in Primary Energy Use and CO₂ Emissions in Spain: Methodology and Tentative Results*. Working Paper núm. 1. Working Papers and Reprints in Ecological Economics and Environmental Policy. Eds. J. Martínez Alier i P. Riera, Universitat Autònoma de Barcelona.
31. El País, 22 de març de 1994.
32. Aguilar, S. (1993). *Análisis comparado de políticas ambientales: el control de la contaminación atmosférica en España y Alemania*. Revista de Política Ambiental, núm. 10, pp. 49-84.
33. Van der Straaten, J. (1991). *Acid Rain and the Single Internal Market: Policies from the Netherlands*. European Environment, vol.1, núm.1.

* Actualment realitza un *stage* científic al Centre Comú d'Investigació de les Comunitats Europees. ISEI-TP650, CCR, 21020 Ispra, Itàlia.